

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

В.В.Вербицкий, 4 курс

*Научный руководитель – Ю.В. Клебан, преподаватель
Национальный университет «Острожская академия»*

Сельское хозяйство является одним из основных отраслей национальной экономики. Именно в аграрной отрасли формируется значительная доля ВВП Украины. Эффективное функционирование агросектора может обеспечить значительный потенциал экономического роста.

Сегодня в Украине сельское хозяйство переживает сложное экономическое положение и требует внедрения изменений для лучшего использования земельных ресурсов и улучшения урожайности.

Для определения факторов и построения для модели прогнозирования объемов производства сельскохозяйственной продукции использовано нечеткий логический вывод.

Нечеткое множество (fuzzyset) представляет собой совокупность элементов произвольной природы, по которым нельзя с полной уверенностью утверждать принадлежит тот или иной элемент рассматриваемой совокупности данному множеству или нет. [3]

Математическое определение нечеткого множества. Формально нечеткое множество A определяется как множество упорядоченных пар или кортежей вида: $\langle x, \mu_A(x) \rangle$ где x является элементом некоторой универсально множества или универсаму X , а $\mu_A(x)$ функция принадлежности, которая ставит в соответствие каждому из элементов $x \in X$ некоторое действительное число из интервала $[0, 1]$, то есть данная функция определяется в форме отражения:

$$\mu_A: X \rightarrow [0, 1].$$

При этом значение $\mu_A(x) = 1$ для некоторого $x \in X$ означает, что элемент x принадлежит нечеткому множеству A , а значение $\mu_A(x) = 0$ означает, что элемент x определенно не относится к нечеткого множества A .

Формально конечное нечеткое множество записывается в виде: $A = \{ \langle x_1, \mu_A(x_1) \rangle, \langle x_2, \mu_A(x_2) \rangle, \dots, \langle x_n, \mu_A(x_n) \rangle \}$, а в общем случае - в виде: $A = \{ x, \mu_A(x) \}$.

Для построения модели был избран алгоритм Мамдани. Алгоритм Мамдани является одним из первых, который нашел применение в системах нечеткого вывода.

Построение модели состоит из следующих этапов:

Этап 1. Определение характеристик системы

Чтобы сформировать набор независимых переменных модели были определены основной набор важнейших факторов, влияющих на модель. По нашему мнению такими факторами являются:

- X1 – уровень использования удобрения на 1 га;
- X2 – суммарное количество сельскохозяйственной техники на 1 Га;
- X3 – посевная площадь;
- X4 – индекс цен на продукцию.

Этап 2. Описание лингвистической переменной

На следующем этапе описаны параметры модели как лингвистические переменные. Для этого нужно указать их обозначения, определить универсальное множество и набор термов.

Таблица 1

Факторы, описанные в виде лингвистических переменных		
Обозначение и название переменной	Универсальное множество	Термы
X1 – Уровень использования удобрения на 1 га;	(0-5) тонн/га	низкий (1), средний (2), высокий (3).
X2 – Суммарное количество сельскохозяйственной техники на 1 Га;	(0-10) ед./га	низкий (1), средний (2), высокий (3).
X3 – Посевная площадь;	(0-250) Га	очень малая (1), малая (2), средняя (3), большая (4), очень большая (5).
X4 – Индекс цен на продукцию	(0-200) %	низкий (1), средний (2), высокий (3).
Y – Количество продукции (совокупный сбор урожая) с 1 Га	Определяется в зависимости от вида продукции	низкий (1), средний (2), высокий (3).

Поскольку показатели количества собранной продукции варьируются от типа самой продукции, данный показатель и его термы были определены отдельно в каждом случае. В данной работе разработаны несколько вариантов для различных видов продукции.

Этап 3. Определение функций принадлежности нечетких термов

Для каждого термина лингвистических переменных построена функция принадлежности в соответствии известными распределениями значений параметров и базовым универсальным множеством.

Этап 4. Формирование базы правил

Следующий этап предусматривает формирование базы правил. Используя базу правил и систему нечеткого логического вывода типа Мамдани проводится прогнозирование объема производства продукции. Отрывок базы правил продемонстрирован в табл. 2.

Таблица 2

Часть базы правил модели прогнозирования объемов производства сельскохозяйственной продукции

Лингвистические значения показателей				Вес	Результирующая переменная
X1	X2	X3	X4	w_i^h	G
B	B	ДВ	B	w_1^h	B
H	H	ДМ	-	w_2^h	H
C	-	C	C	w_3^h	C
-	B	M	B	w_4^h	H
H	B	C	B	w_5^h	C

Разработанная модель на основе нечеткой логики позволяет обоснованно определить объем производства сельскохозяйственной продукции, используя при этом неполные или неточные входные данные. Также, с помощью данной модели можно в режиме реального времени осуществлять поиск путей для повышения эффективности производства, изменяя входные данные.

Для успешного функционирования сельскохозяйственных предприятий мы рекомендуем применять данную модель на базенечеткой логики для прогнозирования будущих значений количества произведенной продукции. Это позволит определять лучшее соотношение таких показателей как площадь посевов, уровень использования удобрений, количество техники.

Список использованных источников

1. Рутковский Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского.- М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452с.
2. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
3. Штовба С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику. Винница: Континент-Прим. - 2003. - 198 с.
4. Круглов В. В., Дли М. И., Голунов Р. Ю. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. М.: Физматлит, 2001. – 224 с.
5. К.М. Березька, В.В. Маслій – Методологічні аспекти застосування моделі нечітких часових рядів для прогнозування податкових надходжень// Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 1. – С. 227-235
6. Новікова В.В. – Застосування апарату нечіткої логіки в системах підтримки прийняття рішень на прикладі прогнозування індексу інфляції// Інноваційна економіка. Всеукраїнський науково-виробничий журнал. – 2012. - №7. – С.318-323
7. Ю. С. Бікс – Прогнозування міцності бетону при використанні лінгвістичних змінних апарату нечіткої логіки.// Наукові праці ВНТУ. – 2011. - №1. – С.3-6
8. У.Р. Левкович – Сучасні проблеми сільського господарства України та шляхи їх подолання// Науковий вісник НЛТУ України. - 2011. - №21.6 –С.327-329
9. Ярема Л.В., Саранчук Г.М. - Концептуальні засади прогнозування розвитку зерновиробництва на регіональному рівні.// Інноваційна економіка. Всеукраїнський науково-виробничий журнал. – 2011. - №1. – С.128-135